

## **THERMOELECTRIC ELEMENT AND ELECTRIC APPARATUS WITH THERMOELECTRIC ELEMENT**

**Patent number:** JP8037324  
**Publication date:** 1996-02-06  
**Inventor:** SUZUKI MINAKO; others: 01  
**Applicant:** SEIKO INSTR INC  
**Classification:**  
- international: H01L35/32; G01K7/02; G04C10/00; G04G1/00  
- european:  
**Application number:** JP19940169729 19940721  
**Priority number(s):**

### **Abstract of JP8037324**

**PURPOSE:** To provide a small thin thermoelectric element with good efficiency, by making a radiating-side insulating plate larger in surface area than an endothermic-side insulating plate.

**CONSTITUTION:** A radiating-side insulating body 102 is made larger in surface area than an endothermic-side insulation body 101 and the radiating-side insulating plate 102 has good radiation. At the same time, a sufficient difference in temperatures can be obtained, because the endothermic-side insulating plate 101 is put at a high temperature, while the insulation body 101 on the radiating side is put at a low temperature. The heat is conducted from the insulating body 101 to the insulating body 102, and the thermal transfer is converted into an electric current. Then, the electricity caused by electromotive force is generated at an end terminal 106. In this way, only by forming a difference of surface area in first and second insulating bodies, a small thin thermoelectric element with good efficiency can be obtained without using a heat collective body or a radiating body.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-37324

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 35/32	A			
G 0 1 K 7/02	Z			
G 0 4 C 10/00	C			
G 0 4 G 1/00	3 1 0 Y	9109-2F		

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-169729

(22) 出願日 平成6年(1994)7月21日

(71) 出願人 000002325

セイコー電子工業株式会社

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(72) 発明者 鈴木 美奈子

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ

ー電子工業株式会社内

(72) 発明者 津端 佳介

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ

ー電子工業株式会社内

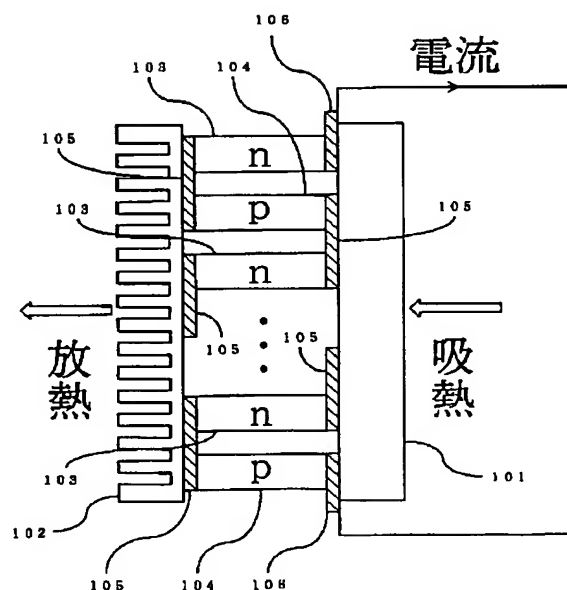
(74) 代理人 弁理士 林 敬之助 (外1名)

(54) 【発明の名称】 熱電素子及び熱電素子を用いた電子機器

(57) 【要約】

【目的】 小型、薄型で、高効率な熱電素子を得る。

【構成】 複数のn型半導体103と複数のp型半導体素子104を接続部105により交互に電氣的に直列になるように接続する。接続部105を固定した放熱側に設けた絶縁体102の表面積が、吸熱側に設けた絶縁体101の表面積よりも広くなるように形成すると温度差が生じ、起電力を得ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のn型半導体(103)と複数のp型半導体(104)を交互に電氣的に直列になるように接続する複数の接続部(105)と、  
 接続部(105)を1つおきに固定するとともに、酸化膜を付けたアルミニウムからなる第一の絶縁体(101)と、  
 第一の絶縁体(101)で固定していない接続部(105)を固定するとともに、酸化膜を付けたアルミニウムからなる第二の絶縁体(102)と、  
 起電力を取り出すための出力端子部(106)とを有し、  
 第一の絶縁体(101)と第二の絶縁体(102)の表面積が異なることを特徴とする熱電素子。

【請求項2】 複数のn型半導体(203a)から構成される複数のn型半導体複合素子(203)と、  
 複数のp型半導体(204a)から構成される複数のp型半導体複合素子(204)を有し、  
 複数のn型半導体複合素子(203)と複数のp型半導体複合素子(204)を交互に電氣的に直列になるように接続する複数の接続部(205)と、  
 接続部(205)を1つおきに固定するとともに、酸化膜を付けたアルミニウムからなる第一の絶縁体(201)と、  
 第一の絶縁体(201)で固定していない接続部(205)を固定するとともに、酸化膜を付けたアルミニウムからなる第二の絶縁体(202)と、  
 起電力を取り出すための出力端子部(206)とを有し、  
 第一の絶縁体(201)と第二の絶縁体(202)の表面積が異なることを特徴とする熱電素子。

【請求項3】 動力源を有する電子機器において、請求項1又は請求項2のいずれか1項に記載する熱電素子を動力源として用いた電子機器。

【請求項4】 動力源を有する電子時計において、請求項1又は請求項2のいずれか1項に記載する熱電素子を動力源として用いた電子時計。

【請求項5】 請求項4に記載の電子時計において、腕に接する側に吸熱側の第一の絶縁体を配置し、腕に接しない側に放熱側の第二の絶縁体を配置したことを特徴とする電子時計。

【請求項6】 請求項5に記載の電子時計において、放熱側の第二の絶縁体は、時計の6時側に近い位置に配置される複数の直線上の凹凸を有することを特徴とする電子時計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、動力源として電池を使用しない電子機器を実現するための熱電素子、及び動力源として熱電素子を用いた電子機器に関するものであ

る。

## 【0002】

【従来の技術】 従来は図3に示すように、熱電材料からなる第一の素子11と第二の素子12を、導電材料で作られた第一の接合体13で結び付けた熱電対を複数個用意し、熱電対が電氣的に直列になるように第二の接合体14で結合して熱電堆1を構成している。さらに、熱電堆1の第一の接合体13は絶縁材15を介して集熱体22に固着されており、第二の接合体14は絶縁材15を介して放熱体32に固着されている。ここで、集熱体22はその外周を熱の散逸を防ぐ保護部材で覆われ、また、放熱体32は放熱効果を高めるためにひれ32a～32fを有している。例えば特開昭57-189584号公報にこのような従来の構造が開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の構造では、図3に示すように、熱電堆1に集熱体22とひれ32a～32fを有する放熱体32を固着することで熱電素子に温度差を生じさせていた。この構造によると、より高い発電能力を得ようとした場合、熱電素子全体の小型、薄型化が困難であり、集熱体、放熱体の材質により、発電効率が低下する等の課題を有していた。

【0004】 そこで、本発明は、小型、薄型で、高効率な熱電素子を得ることを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の、熱電堆に集熱体とひれを有する放熱体を固着させることにより、発電効率が低下する等という課題を解決するために、本発明は、熱電素子において、集熱体、放熱体を用いることなく、第一の絶縁体と第二の絶縁体そのものの表面積を異なる構造とすることで、小型、薄型で、高効率な熱電素子を実現した。

## 【0006】

【作用】 上記のように構成された熱電素子においては、図1において、複数のn型半導体103と複数のp型半導体素子104は、複数の接続部105により交互に電氣的に直列になるように接続される。さらに、複数のn型半導体103と複数のp型半導体素子104が接続された接続部105を酸化膜を付けたアルミニウムからなる第一の絶縁体101により固定されるとともに、吸熱側に設けられる。また、第一の絶縁体101で固定していない接続部105は、酸化膜を付けたアルミニウムからなる第二の絶縁体102により固定されるとともに、放熱側に設けられる。

【0007】 この際、一方の放熱側に設けられた絶縁体102の表面積が、もう一方の吸熱側に設けられた絶縁体101の表面積よりも広くなるように形成すると、吸熱側が高温、放熱側が低温となるような温度差を与えた場合、絶縁体101から絶縁体102の方向に熱が伝達され、その際にn型半導体103の中では電子が、p型

3

半導体104の中では正孔がそれぞれ放熱側に設けられた絶縁体102の方向に移動する。n型半導体103とp型半導体104は接続部105を介して電氣的に直列に接続されているため、熱の伝達が電流に変換され、両端の出力端子部106の間に起電力が生じる。

【0008】さらに、本発明の熱電素子を電子機器の動力源として用いた場合は、図4において、熱電素子400に温度差が与えられ、起電力が発生すると、蓄電機構408に電気が蓄えられる。蓄電機構408に蓄えられた電気の電圧が駆動機構409を駆動するのに十分な大きさに達すると、駆動機構409により、動作表示機構410が駆動される。

【0009】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

#### (1) 第一実施例

図1は、本発明の熱電素子の第一の断面図及び発電原理を示した図である。図1において、複数のn型半導体103と複数のp型半導体素子104は、複数の電極105により交互に電氣的に直列になるように接続される。さらに、複数のn型半導体103と複数のp型半導体素子104が接続された電極105は、例えば酸化膜を付けたアルミニウムからなる絶縁体101により固定されるとともに、吸熱側に設けられる。また、絶縁体101で固定していない電極105は、例えば酸化膜を付けたアルミニウムからなる第二の絶縁体102により固定されるとともに、放熱側に設けられる。この際、放熱側に設けられた絶縁体102は、吸熱側に設けられた絶縁体101の表面積よりも広くするための直線状の凹凸を形成している。

【0010】ここで、放熱側に設けられた絶縁体102は、吸熱側に設けられた絶縁体101よりも表面積が広がるため、より放熱しやすい状態となる。このため、吸熱側に設けられた絶縁体101が高温、放熱側に設けられた絶縁体102が低温となり、十分な温度差が得られることになる。そして、絶縁体101から絶縁体102の方向に熱が伝達され、その際にn型半導体103例えばビスマス-テルル系あるいはナマリ-テルル系の中では電子が、p型半導体104例えばビスマス-テルル系あるいはナマリ-テルル系の中では正孔がそれぞれ放熱側に設けられた絶縁体102の方向に移動する。n型半導体103とp型半導体104は電極105を介して電氣的に直列に接続されているため、熱の伝達が電流に変換され、両端の出力端子部106に起電力が生じる。

【0011】なお、図5乃至図7は、本発明の熱電素子の第三実施例、第四実施例、第五実施例の断面図であるが、図1に示す第一実施例の構造と同様に、放熱側に設けられた絶縁体502、602、702は、吸熱側に設けられた絶縁体501、601、701の表面積よりも広くするための直線状または曲線状の凹凸を形成するこ

4

とにより同様な効果が得られる。

#### 【0012】(2) 第二実施例

図2は、本発明の熱電素子の第二実施例の断面図及び発電原理を示した図である。図2において、先の第一実施例との相違点は、複数のn型半導体203aから複数のn型半導体複合素子203が構成されている点であり、また、複数のp型半導体204aから複数のp型半導体複合素子204が構成されている点である。第一実施例と同様に、複数のn型半導体複合素子203と複数のp型半導体複合素子204が交互に電氣的に直列になるように接続された電極205は、例えば酸化膜を付けたアルミニウムからなる絶縁体201により固定されるとともに、吸熱側に設けられる。また、絶縁体201で固定していない電極205は、例えば酸化膜を付けたアルミニウムからなる絶縁体202により固定されるとともに、放熱側に設けられる。この際、放熱側に設けられた絶縁体202は、吸熱側に設けられた絶縁体201の表面積よりも広くするための直線状または曲線状の凹凸を形成することにより同様な効果が得られる。

#### 【0013】(3) 第六実施例

図8は、本発明の熱電素子の第六実施例の断面図である。図8において、放熱側に設けられた絶縁体802は、電極805が固定されている面と平行に穴部802aを形成している。このため、放熱側に設けられた絶縁体802の表面に凹凸を形成した場合と同様な効果が得られる。

#### 【0014】(4) 第七実施例

図9は、本発明の熱電素子に蓄電素子を設けた場合の第七実施例の断面図及び発電原理を示した図である。図9において、先の第一実施例との相違点は、蓄電素子908を備えた点である。絶縁板901と絶縁体901の表面積よりも広くするための直線状の凹凸を形成している絶縁板902との間に温度差が生じることで得た起電力は、蓄電素子908に蓄電され、電子機器の動力源として用いることができる。

#### 【0015】(5) 第八実施例

図10は、本発明の熱電素子を動力源として用いた電子機器の第八実施例の電子腕時計の動作原理を示したブロック図である。図10において、熱電素子1000に温度差が与えられ、起電力が発生すると充電制御回路1007を介して蓄電素子1008に電気が蓄えられる。蓄電素子1008に蓄えられた電気により駆動制御回路1009が駆動し、表示機構1010に時刻が表示される。

【0016】図11は、本発明の熱電素子を動力源として用いた電子機器の第八実施例の電子腕時計の外観図である。図11において、絶縁体1102は、放熱されやすいように直線状の凹凸を形成するとともに、表面に露出している。絶縁体1102は、例えば絶縁のために酸化膜を付けたアルミニウムで構成されている。

【0017】図12は、本発明の熱電素子を動力源として用いた電子機器の第八実施例の電子腕時計の断面図である。図12に示すように、絶縁板1201は一般に気温よりも高温である腕側、すなわち、吸熱側に設けられ、絶縁板1201の表面積よりも広くするための直線状の凹凸が形成された絶縁板1202は、大気中、すなわち、放熱側に設けられる。絶縁板1201及び絶縁板1202は、例えば酸化膜を付けたアルミニウムで構成されている。ここで、例えば携帯者の体温が36度で、気温20度の環境にて使用し、電子腕時計全体が腕の温度に近くなると、絶縁板1201と絶縁板1202との間に生じる温度差は2度前後である。温度差が生じると、熱は絶縁板1201から絶縁板1202に伝えられ大気に放熱される。このときゼーベック効果により起電力が生じ、蓄電機構1208、例えばリチウム2次電池あるいはバナジウム-リチウム2次電池に蓄電される。この蓄えられた電気により、輪列とモータからなる運針動作を行なうムーブメント1211が駆動する。

【0018】このような構成とすることにより、集熱体、放熱体を用いることなしに、熱電素子の小型、薄型化がはかれるとともに、発電効率を低下させることなく、高効率な熱電素子を実現できる。このため、本発明による熱電素子を電子機器に用いることにより、電子機器を小型化することが可能となる。

【0019】

【発明の効果】本発明による熱電素子によれば、第一の絶縁体と第二の絶縁体の表面積が異なるという簡単な構成で、必要とする起電力を得るための熱電素子として、小型、薄型で、高効率な熱電素子を実現することができる。さらにこの熱電素子を電子機器に用いることにより、電子機器を小型化することが可能になるといった効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の熱電素子の第一実施例の断面図及び発電原理を示した図である。

【図2】本発明の熱電素子の第二実施例の断面図及び発電原理を示した図である。

【図3】従来の熱発電器の断面図である。

【図4】本発明の熱電素子を動力源として用いた電子機器の動作原理を示したブロック図である。

【図5】本発明の熱電素子の第三実施例の断面図である。

【図6】本発明の熱電素子の第四実施例の断面図である。

【図7】本発明の熱電素子の第五実施例の断面図であ

る。

【図8】本発明の熱電素子の第六実施例の断面図である。

【図9】本発明の熱電素子に蓄電素子を設けた場合の第七実施例の断面図及び発電原理を示した図である。

【図10】本発明の熱電素子を動力源として用いた電子腕時計の第八実施例の動作原理を示したブロック図である。

【図11】本発明の熱電素子を動力源として用いた電子腕時計の第八実施例の外観図である。

【図12】本発明の熱電素子を動力源として用いた電子腕時計の第八実施例の断面図である。

【符号の説明】

1 熱電堆

11、12 素子

13、14 接合体

15 絶縁材

22 集熱体

32 放熱体

32a~32f ひれ

101、201、501、601、701、801、901、1201 第一の絶縁体

102、202、502、602、702、802、902、1102、1202 第二の絶縁体

103、203a、503、603、703、803、903、1203n型半導体

104、204a、504、604、704、804、904、1204p型半導体

105、205、505、605、705、805、905 接続部、電極

106、206、506、606、706、806、906 出力端子部

203 n型半導体複合素子

204 p型半導体複合素子

408、1208 蓄電機構

400、1000 熱電素子

409 駆動機構

410 動作表示機構

802a 第二の絶縁体の穴部

908、1008 蓄電素子

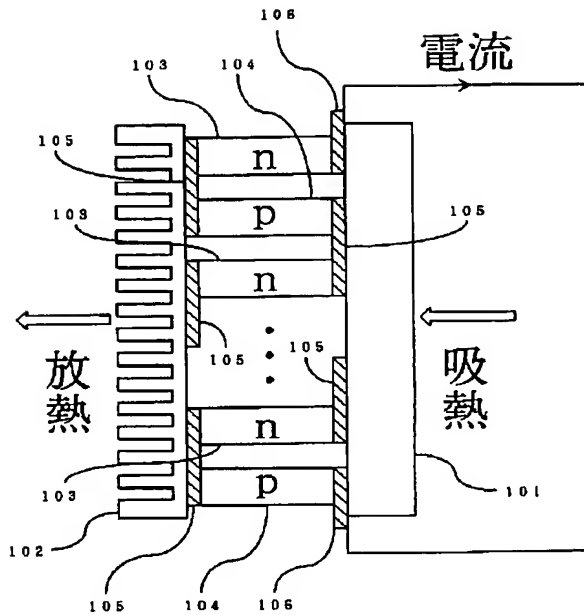
1009 駆動制御回路

1007 充電制御回路

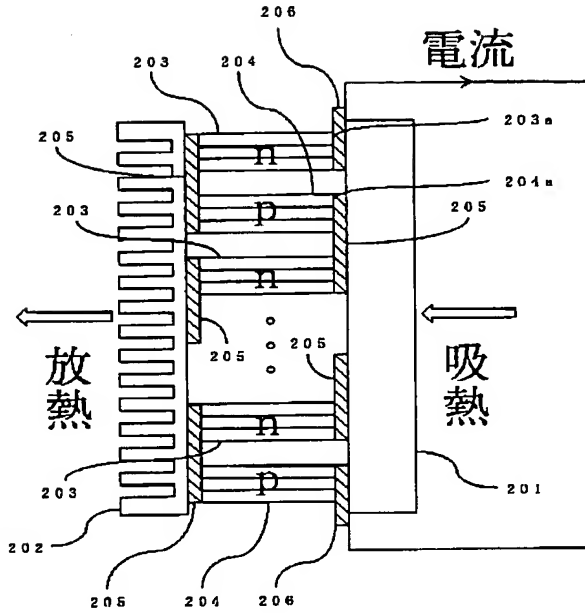
1010 表示機構

1211 ムーブメント

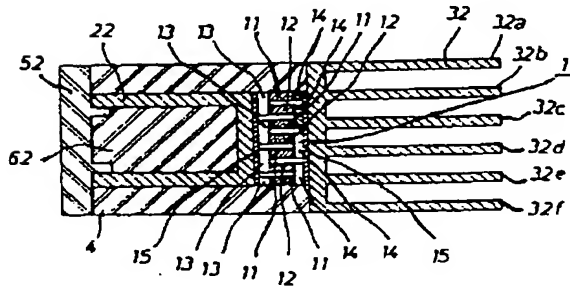
【図1】



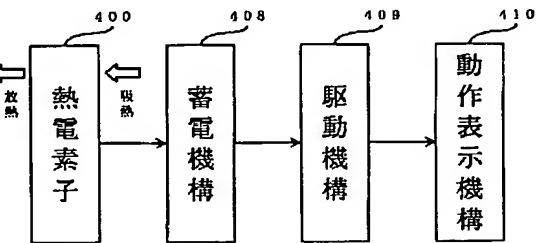
【図2】



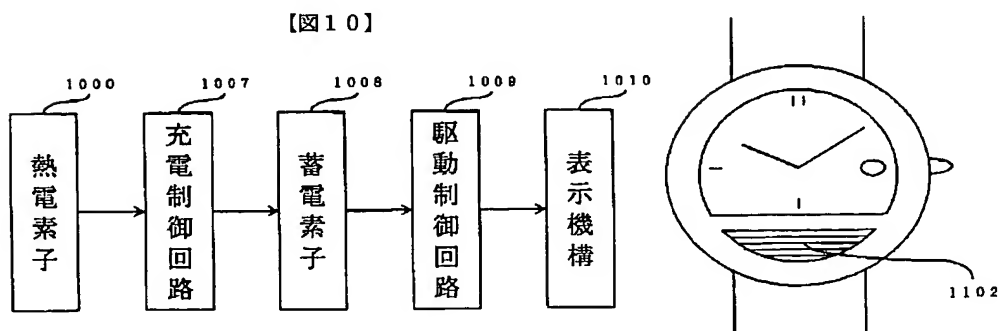
【図3】



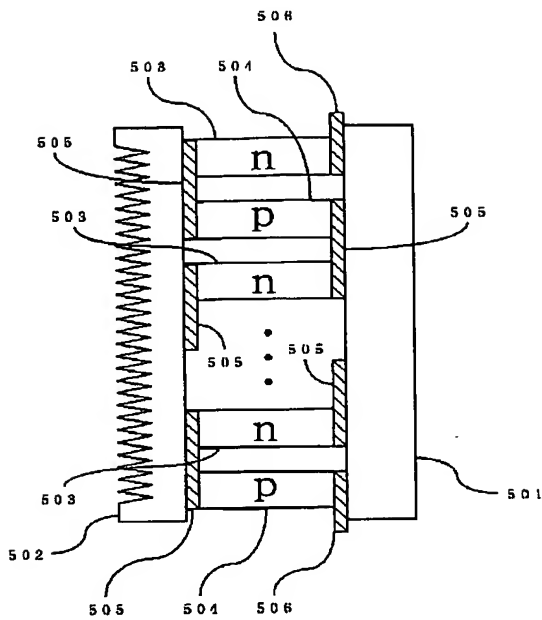
【図4】



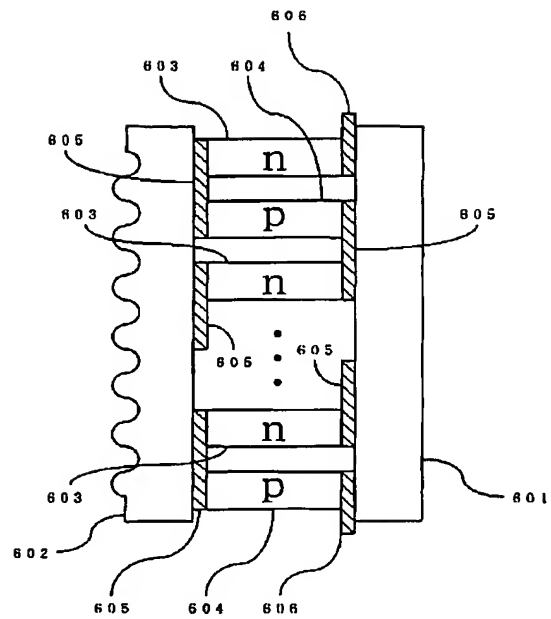
【図11】



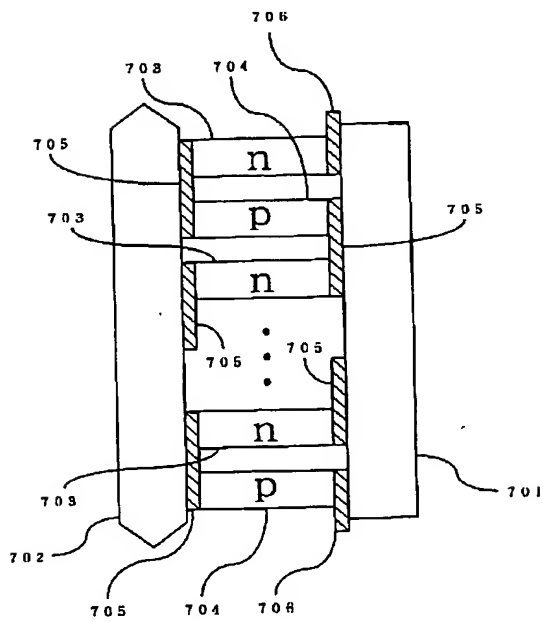
【図5】



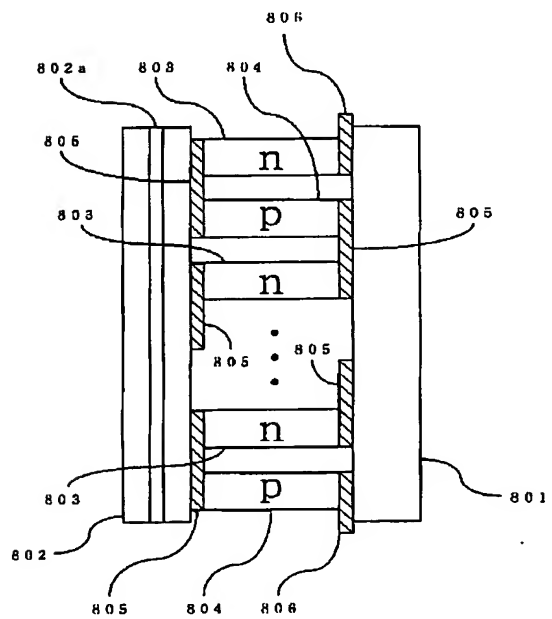
【図6】



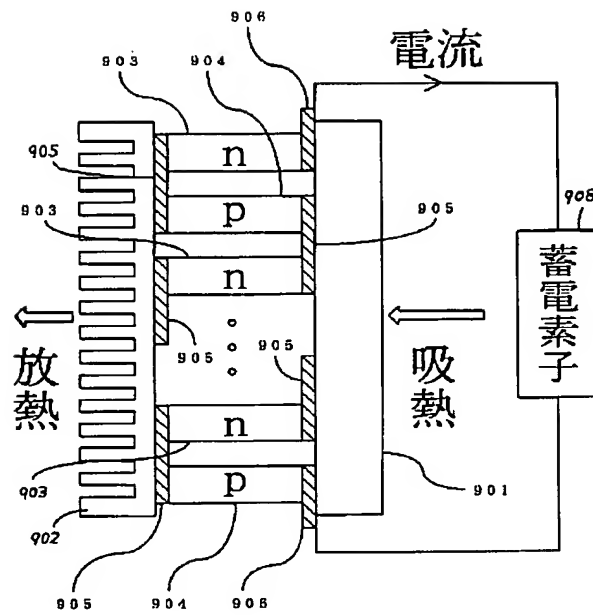
【図7】



【図8】



【図9】



【図12】

